

# **ANEXOS**

**ANEXO A: TABLAS:**  
**Datos de las mediciones del viento**

**Mediciones del viento**  
**Hacienda Santa Bárbara (Santa Ana), La Variante, Lagunillas**

Las mediciones del viento se realizaron en siete (7) sitios diferentes, estos son:

- Portón de la hacienda santa bárbara(punto 1)
- División donde esta el tanque (punto 2)
- División de la carretera interna de la hacienda (punto 3)
- Árbol de mango (punto 4)
- Captus 1 (punto 5)
- Piedra blanca - zona 1(punto 6)
- Loma piedra - zona 2 (punto 7).

**Tabla A.1.: Las mediciones del viento del mes de Octubre**

Punto	8:00am a 9:00am	9:00am a 10:00am	10:00am a 11:00am	11:00am a 12:00pm	12:00pm a 1:00pm
1	2,5	3,6	4,7	5,1	5,3
2	1,9	2,5	4,1	4,4	4,5
3	1,9	2,6	4,2	4,5	4,6
4	1,5	2,7	5,2	5,2	5,5
5	1,6	2,8	3,9	4,8	4,9
6	2,7	4,3	5,9	6,1	7,3
7	2,9	3,5	6,1	6,9	7,6

**Tabla A.1.: Octubre (Continuación)**

1:00pm a 2:00pm	2:00pm a 3:00pm	3:00pm a 4:00pm	4:00pm a 5:00pm	5:00pm a 6:00pm
5,6	6,2	7,9	8,1	7,8
4,5	4,8	4,5	4,8	4,5
4,5	5,8	7,5	7,7	6,9
5,4	5,4	7,3	7,5	7,1
4,5	4,9	6,4	6,1	6,8
7,1	7,2	8,5	8,9	8,7
7,3	7,5	8,9	9,1	8,8

**Tabla A.2.: Las mediciones del viento del mes de Noviembre**

Puntos	8:00am a 9:00am	9:00am a 10:00am	10:00am a 11:00am	11:00am a 12:00pm	12:00pm a 1:00pm
1	2,2	3,1	4,5	5,3	5,5
2	1,5	2,5	4,2	4,3	4,4
3	1,5	2,6	4,4	4,2	4,4
4	1,2	2,8	5,2	5,1	5,4
5	1,4	2,9	3,6	4,2	4,5
6	2,2	4,1	5,5	6,2	7,1
7	2,6	3,2	6,1	7,1	7,5

**Tabla A.2.: Noviembre (Continuación)**

1:00pm a 2:00pm	2:00pm a 3:00pm	3:00pm a 4:00pm	4:00pm a 5:00pm	5:00pm a 6:00pm
5,6	6,4	7,7	8,1	7,5
4,7	4,9	4,6	4,7	4,9
4,6	5,1	4,6	7,4	7,3
5,6	5,8	7,1	7,5	7,2
4,9	5,6	6,4	6,5	6,7
7,1	7,5	8,7	8,7	8,9
7,4	7,8	9,2	9,5	9,1

**Tabla A.3.: Las mediciones del viento del mes de Diciembre**

Puntos	8:00am a 9:00am	9:00am a 10:00am	10:00am a 11:00am	11:00am a 12:00pm	12:00pm a 1:00pm
1	2,5	3,6	4,7	5,1	5,3
2	1,9	2,5	4,1	4,4	4,5
3	1,9	2,5	4,1	4,4	4,5
4	1,5	2,7	5,2	5,2	5,5
5	1,6	2,8	3,6	4,2	4,9
6	2,7	4,3	5,9	6,1	7,3
7	2,8	3,5	6,1	6,8	7,6

**Tabla A.3.: Diciembre**

1:00pm a 2:00pm	2:00pm a 3:00pm	3:00pm a 4:00pm	4:00pm a 5:00pm	5:00pm a 6:00pm
5,6	6,2	7,9	8,1	7,8
4,5	4,8	4,5	4,8	4,5
4,5	5,8	7,5	7,7	6,9
5,4	5,4	7,3	7,5	7,1
4,5	4,9	6,4	6,1	6,8
7,1	7,2	8,5	8,9	8,7
7,6	7,5	8,9	9,1	8,8

**Tabla A.4.: Las mediciones del viento del mes de Enero**

Puntos	8:00am a 9:00am	9:00am a 10:00am	10:00am a 11:00am	11:00am a 12:00pm	12:00pm a 1:00pm
1	2,5	3,6	4,7	5,3	5,3
2	1,8	2,5	4,2	4,4	4,5
3	1,8	2,5	4,2	4,4	4,5
4	1,2	2,9	5,2	5,1	5,5
5	1,6	2,8	3,9	4,8	4,9
6	2,2	4,1	5,5	6,2	7,1
7	2,6	3,3	6,1	7,3	7,5

**Tabla A.4.: Enero (Continuación)**

1:00pm a 2:00pm	2:00pm a 3:00pm	3:00pm a 4:00pm	4:00pm a 5:00pm	5:00pm a 6:00pm
5,6	6,2	7,9	8,1	7,7
4,5	4,9	4,5	4,8	4,5
4,5	5,8	7,5	7,7	6,8
5,6	5,9	7,1	7,5	7,3
4,5	4,9	6,4	6,1	6,8
7,1	7,6	8,7	8,8	8,8
7,4	7,8	9,3	9,5	9,5

**Tabla A.5.: Las mediciones del viento del mes de Febrero**

Puntos	8:00am a 9:00am	9:00am a 10:00am	10:00am a 11:00am	11:00am a 12:00pm	12:00pm a 1:00pm
1	3,3	4,5	5,9	6,5	6,9
2	2,1	3,4	4,2	4,3	6,7
3	2,1	3,4	4,3	4,2	6,4
4	1,9	4,1	5,2	5,1	7,8
5	2,2	3,8	3,6	4,2	6,5
6	3,1	4,5	5,5	6,2	8,9
7	3,7	4,6	6,1	7,1	10,1

**Tabla A.5.: Febrero (Continuación)**

1:00pm a 2:00pm	2:00pm a 3:00pm	3:00pm a 4:00pm	4:00pm a 5:00pm	5:00pm a 6:00pm
7,1	7,6	8,8	9,5	9,3
6,7	6,7	6,2	6,7	6,5
6,5	6,3	6,4	6,3	6,2
7,9	7,7	7,6	7,9	7,7
6,5	6,5	6,1	6,5	6,2
9,4	10,2	9,1	10,2	9,1
11,2	11,5	11,8	12,2	11,8

**Tabla A.6.: Las mediciones del viento del mes de Marzo**

Puntos	8:00am a 9:00am	9:00am a 10:00am	10:00am a 11:00am	11:00am a 12:00pm	12:00pm a 1:00pm
1	2,2	3,1	5,7	6,3	6,6
2	1,8	2,5	4,1	4,4	4,5
3	1,8	2,6	4,2	4,5	4,6
4	1,6	2,7	5,2	5,2	5,5
5	2,3	3,8	3,4	4,2	6,5
6	2,7	4,3	5,9	6,1	7,3
7	2,8	3,5	6,1	6,8	7,6

**Tabla A.6.: Marzo (Continuación)**

1:00pm a 2:00pm	2:00pm a 3:00pm	3:00pm a 4:00pm	4:00pm a 5:00pm	5:00pm a 6:00pm
6,9	7,5	8,7	8,9	9,1
4,5	4,8	4,5	4,8	4,5
4,5	5,8	7,5	7,7	6,9
5,4	5,4	7,3	7,5	7,1
6,6	6,5	6,1	6,6	6,7
7,1	7,2	8,5	8,9	9,5
7,6	7,5	8,9	9,1	9,1



**Tabla A.7.: Las mediciones del viento del mes de Abril**

Puntos	8:00am a 9:00am	9:00am a 10:00am	10:00am a 11:00am	11:00am a 12:00pm	12:00pm a 1:00pm
1	2,2	3,1	4,5	5,3	5,5
2	1,7	2,5	4,3	4,4	4,6
3	1,7	2,5	4,3	4,4	4,6
4	1,9	4,1	5,2	5,1	7,8
5	1,4	2,9	3,7	4,2	4,5
6	2,2	4,1	5,5	6,2	7,1
7	2,6	3,2	6,1	7,4	7,5

**Tabla A.7.: Abril (Continuación)**

1:00pm a 2:00pm	2:00pm a 3:00pm	3:00pm a 4:00pm	4:00pm a 5:00pm	5:00pm a 6:00pm
5,6	6,4	7,7	8,2	7,6
4,5	4,9	4,5	4,8	4,5
4,5	5,8	7,5	7,7	6,8
7,9	7,7	7,6	7,9	7,7
4,9	5,6	6,4	6,5	6,7
7,1	7,6	8,7	8,8	8,9
7,3	7,8	9,4	9,5	9,6

**Tabla A.8.: Las mediciones del viento del mes de Mayo**

	8:00am a 9:00am	9:00am a 10:00am	10:00am a 11:00am	11:00am a 12:00pm	12:00pm a 1:00pm
1	2,3	3,6	4,3	5,3	5,3
2	1,8	2,4	3,8	4,4	4,5
3	1,8	2,5	3,9	4,4	4,5
4	1,2	2,8	4,9	5,1	5,5
5	1,6	2,7	3,6	4,8	4,8
6	2,1	3,9	5,4	6,3	7,2
7	2,6	3,3	6,1	7,3	7,5

**Tabla A.8.: Mayo (Continuación)**

1:00pm a 2:00pm	2:00pm a 3:00pm	3:00pm a 4:00pm	4:00pm a 5:00pm	5:00pm a 6:00pm
5,6	6,2	7,9	8,1	7,8
4,5	4,9	4,5	4,8	4,5
4,6	5,8	7,5	7,7	6,8
5,6	5,9	7,1	7,5	7,3
4,5	4,7	6,4	6,3	6,8
7,3	7,6	8,7	8,9	9,2
7,4	7,8	9,3	9,4	9,3

**ANEXO B:**  
**Graficas de las velocidades de los vientos**

Figura B.1: Grafica del viento del mes de Octubre

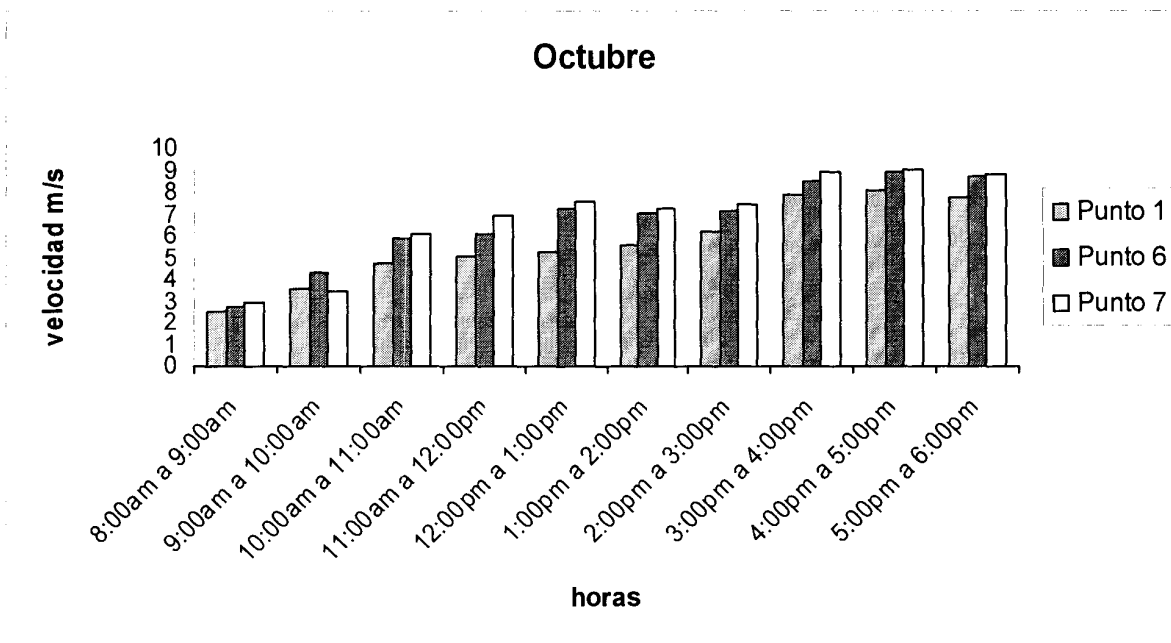


Figura B.2: Grafica del viento del mes de Noviembre

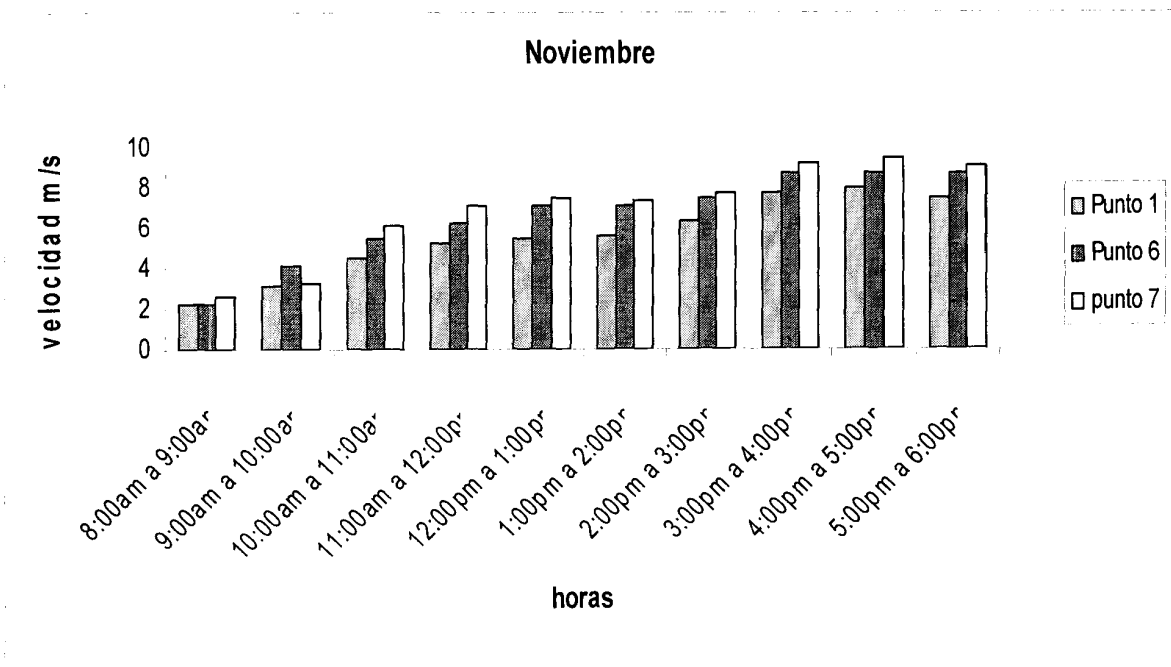


Figura B.3: Grafica del viento del mes de Diciembre

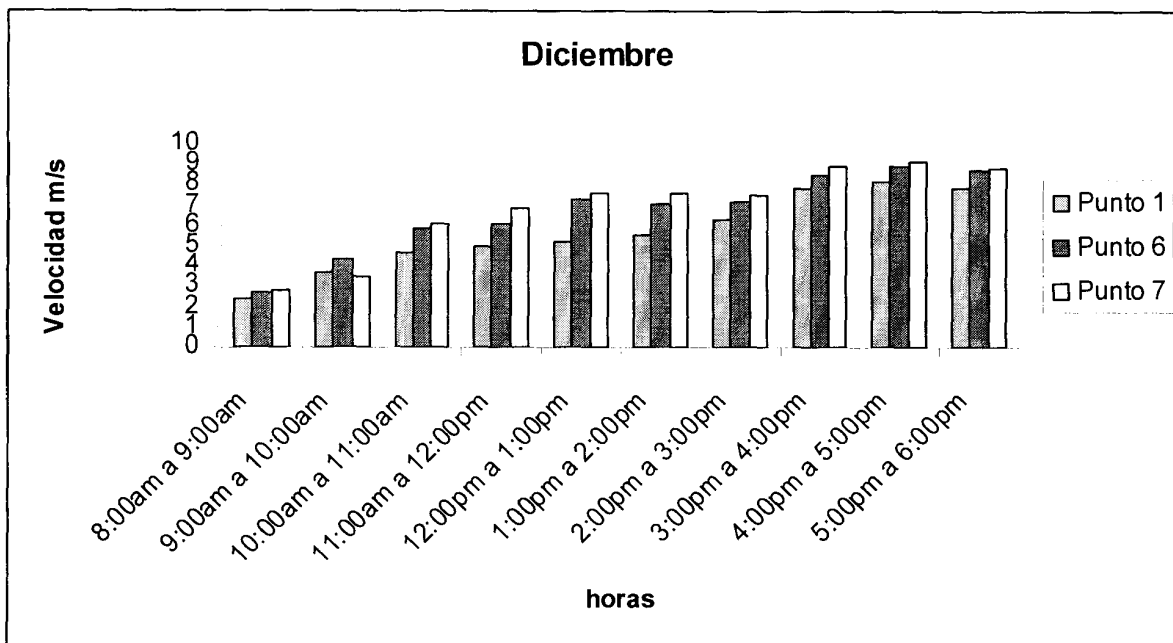


Figura B.4: Grafica del viento del mes de Enero

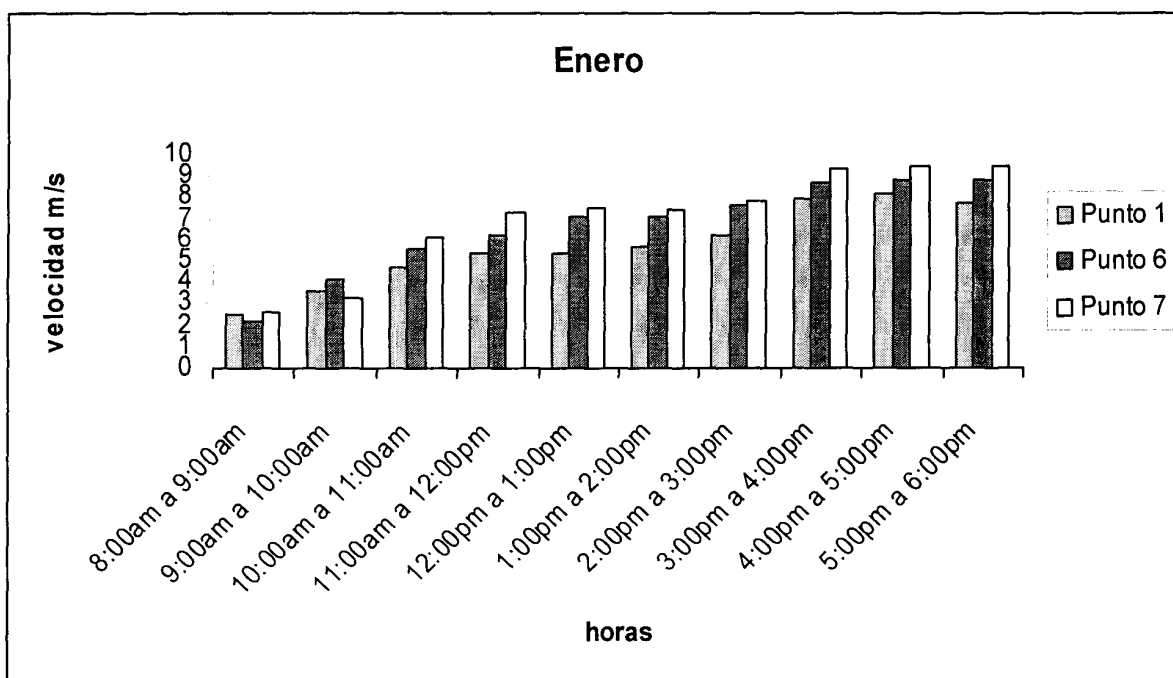


Figura B.5: Grafica del viento del mes de Febrero

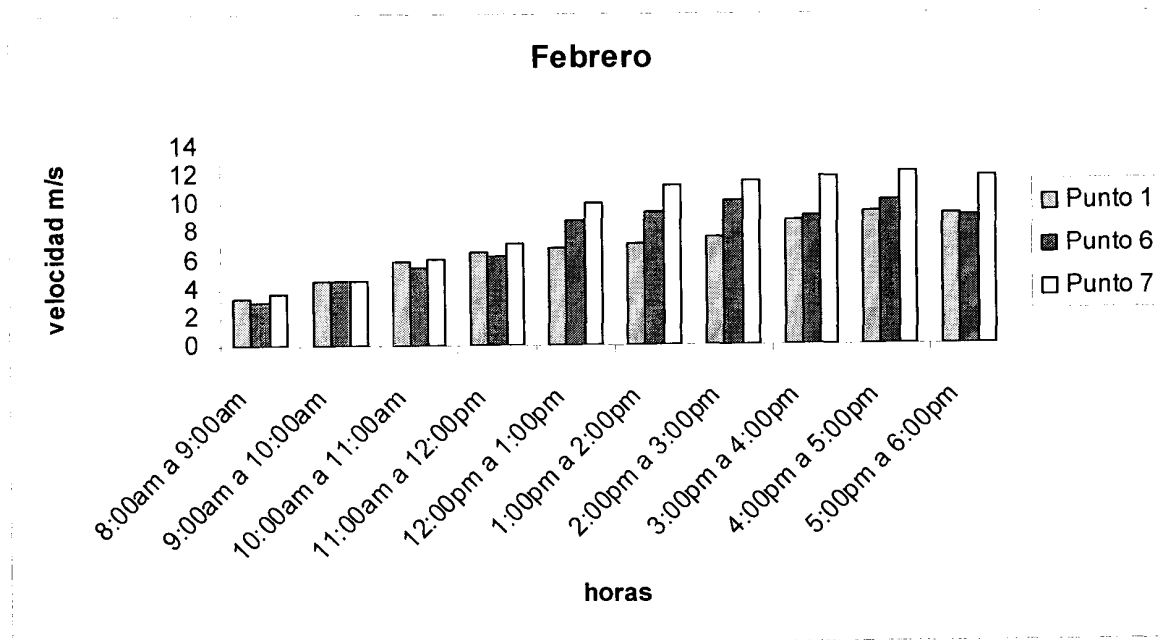


Figura B.6: Grafica del viento del mes de Marzo

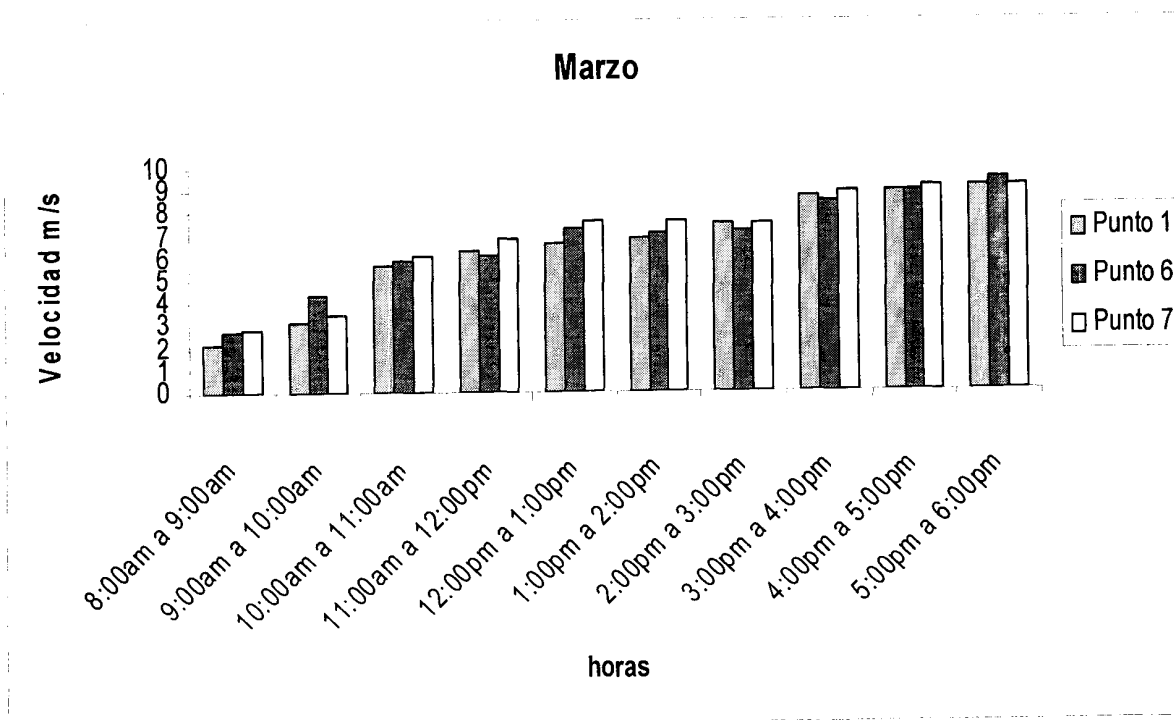


Figura B.7: Grafica del viento del mes de Abril

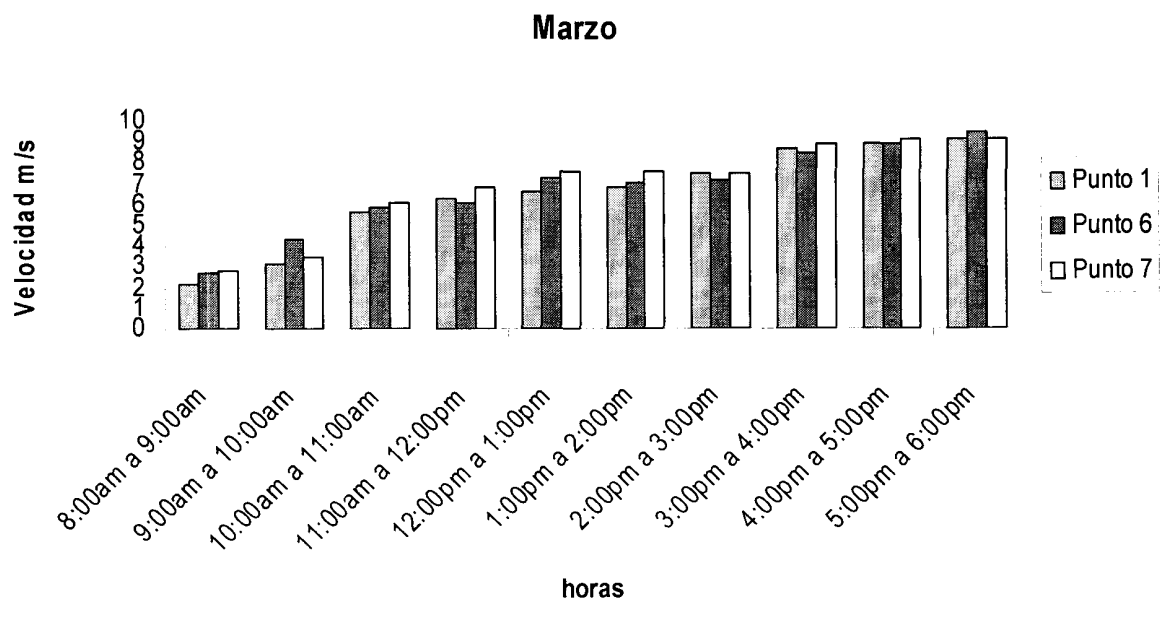


Figura B.8: Grafica del viento del mes de Mayo

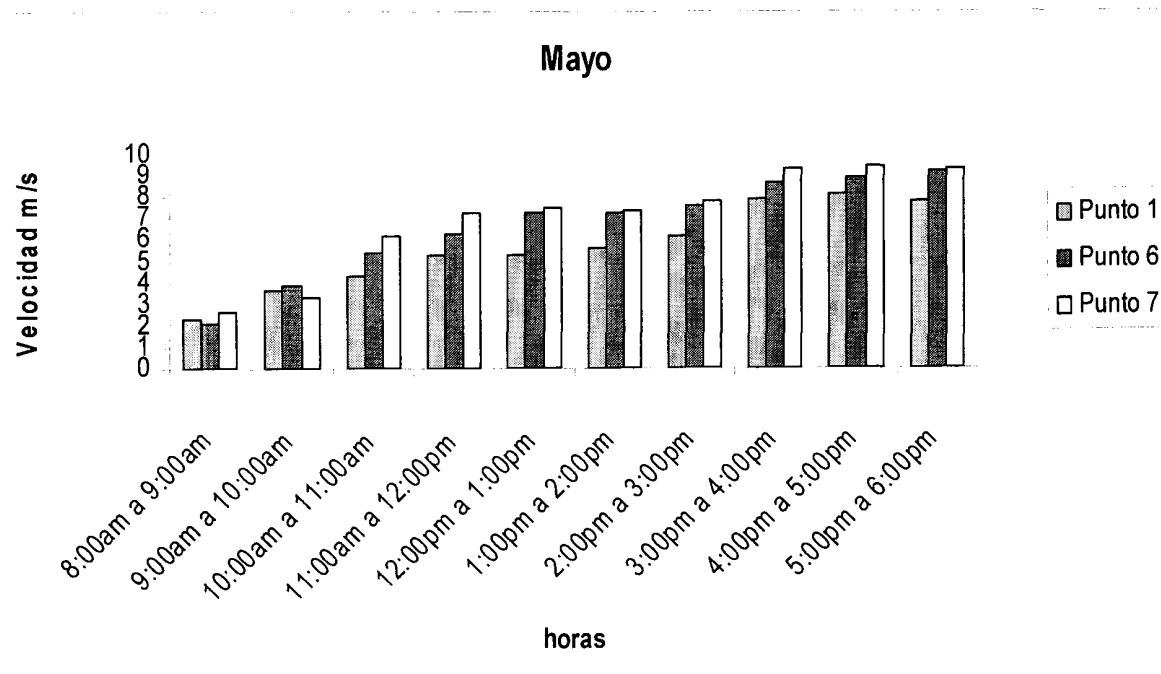
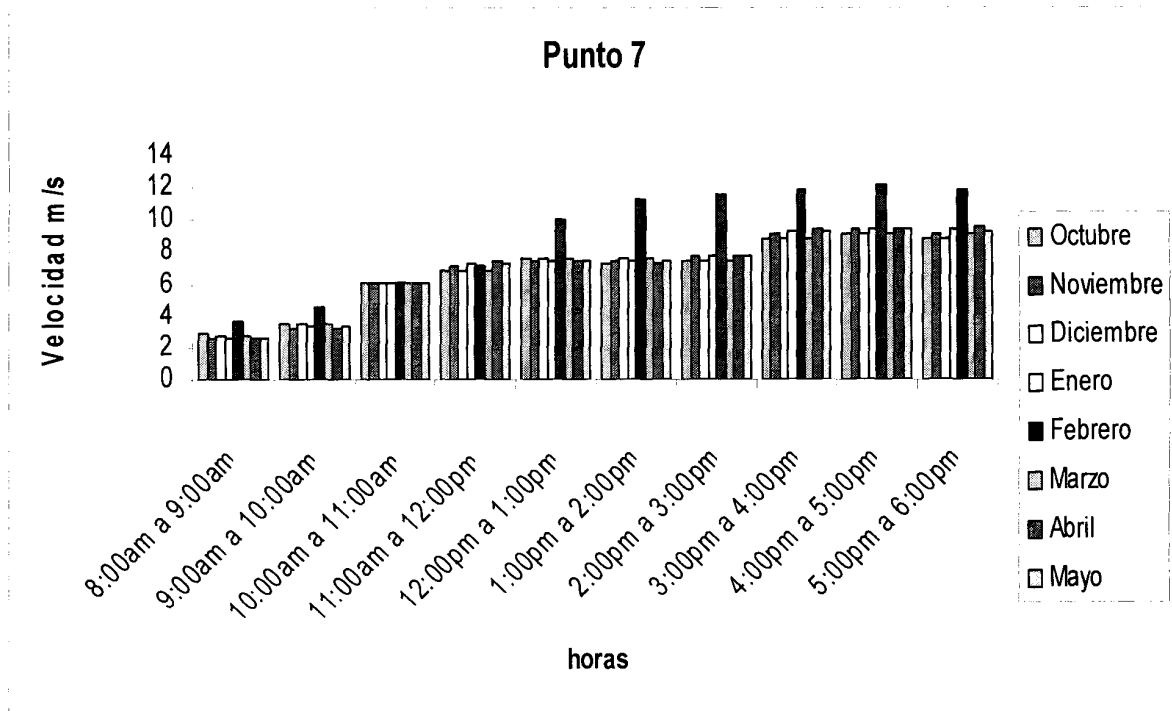






Figura B.11: Grafica de los viento del Punto 7



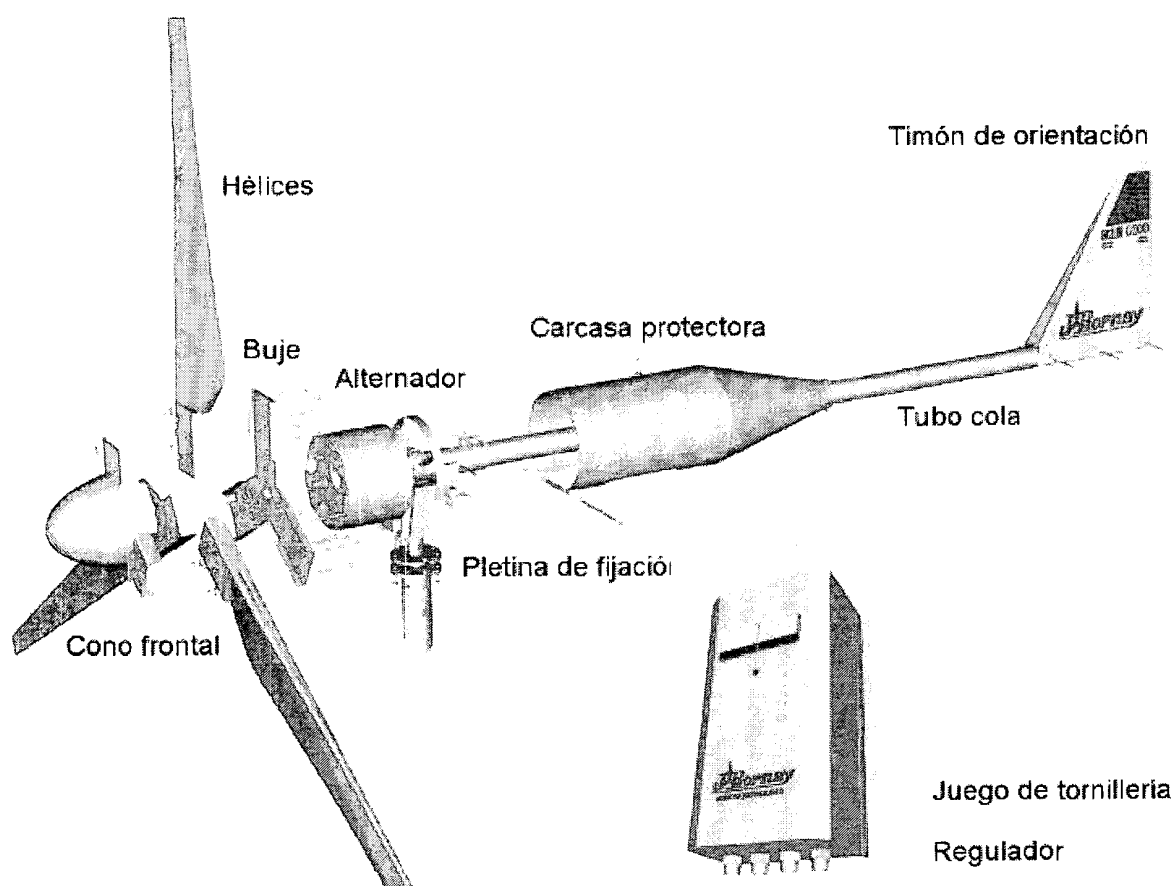
**ANEXO C:  
Especificaciones de equipos**

## Componentes del aerogenerador

Junto a esta documentación, dentro del embalaje original, encontrará el siguiente material, el cual puede estar ensamblado en parte:

- 1 Timón de orientación
- 1 Tubo Cola
- 1 Carcasa protectora
- 1 Alternador
- 1 Buje
- 3 Hélices
- 1 Cono frontal
- 1 Juego tornillería
- 1 Pletina fijación torre
- 1 Cuadro control / Regulador.

El siguiente esquema muestra el ensamblaje del aerogenerador pieza por pieza:



## Datos Técnicos

**INCLIN**                      **250**                      **600**                      **1500 neo**                      **3000 neo**                      **6000 neo**

### ROTOR:

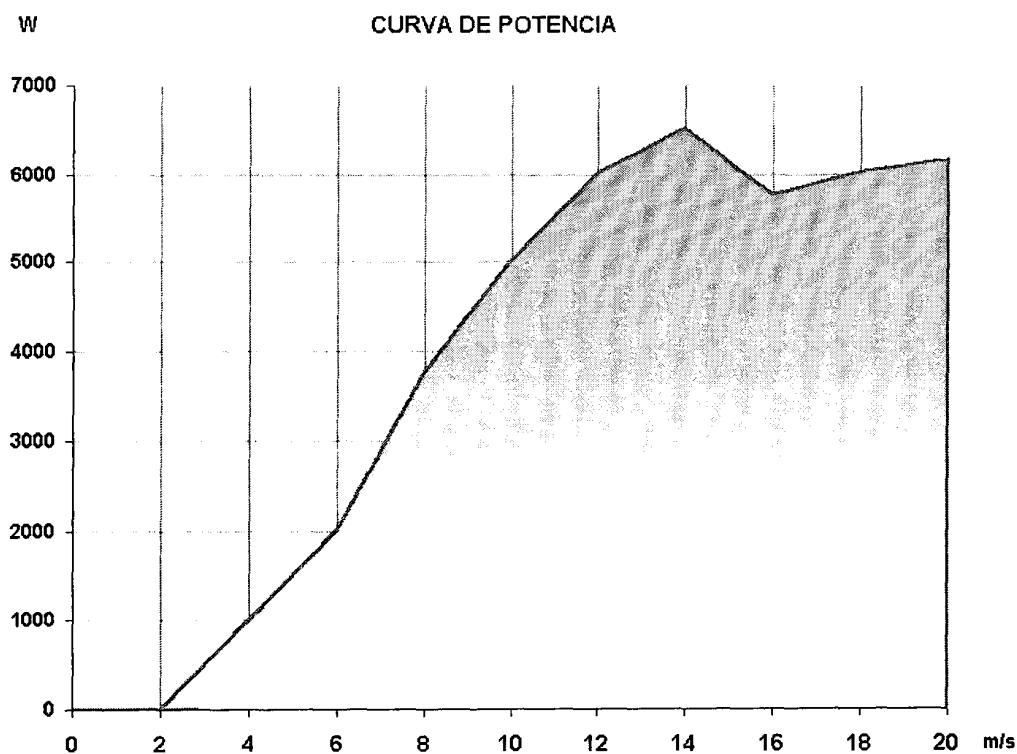
Nº DE HÉLICES	2	2	2	2	3
DIÁMETRO (m)	1,35	2	2,86	4	4
MATERIAL	Nylon	Fibra de vidrio / carbono			

### SISTEMA ELECTRICO:

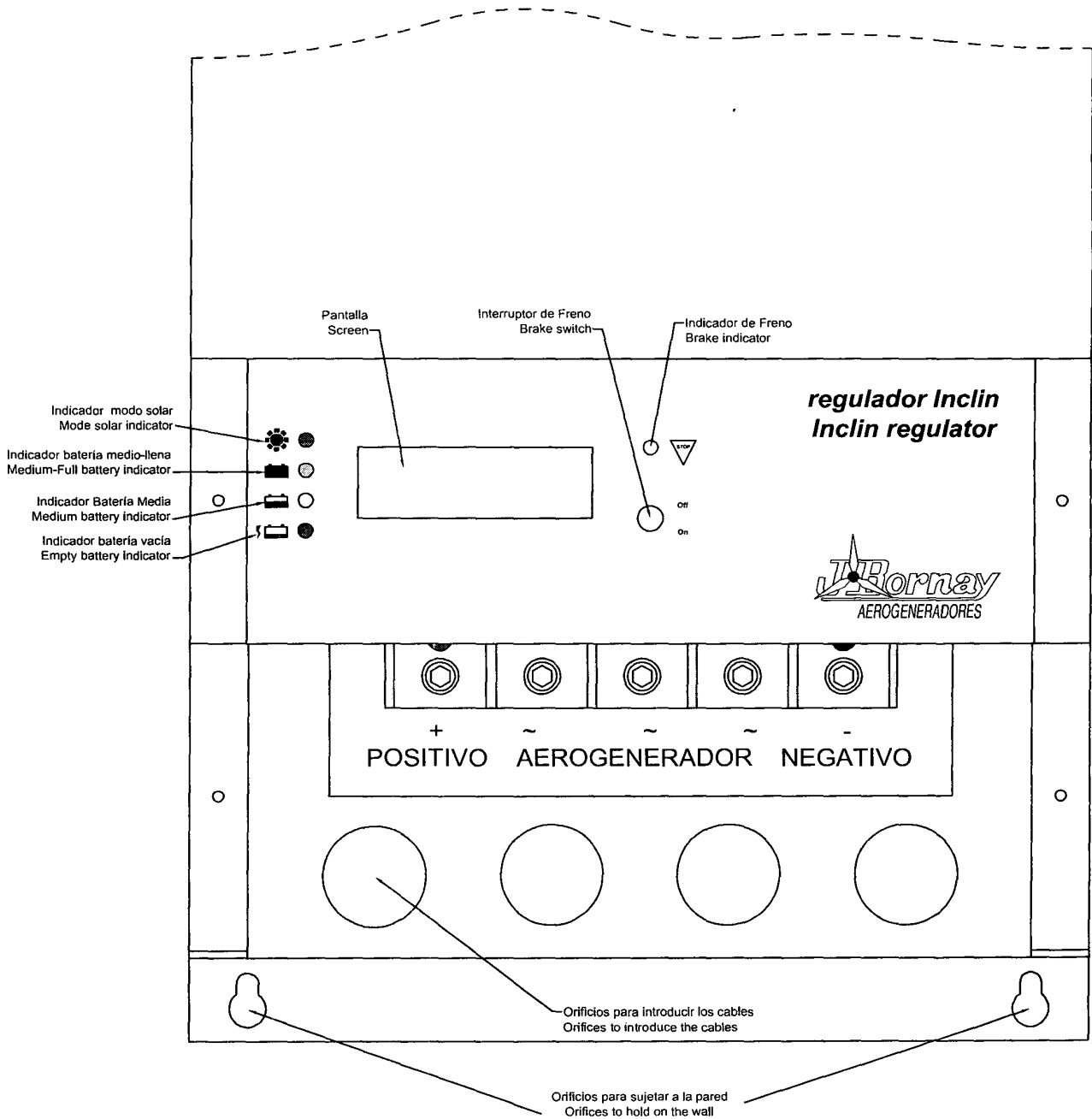
TIPO	Alternador trifásico de imanes permanentes				
IMANES	Ferrita		Neodimio		
POT. NOMINAL	250 W	600 W	1500 W	3000 W	6000 W
VOLTAJE (V)	12 / 24 / 48 v		24 / 48 / 120 / 300 v		48 / 300 v
Cuadro regulador y rectificador de Onda Completa y medidor de Voltios y Amperios					

### FUNCIONAMIENTO: VELOCIDAD DEL VIENTO:

ARRANQUE	3 m/s	3'5 m/s	3'5 m/s	3'5 m/s	3'5 m/s
POT. NOMINAL	11 m/s	11 m/s	12 m/s	12 m/s	12 m/s
FRENO AUTOMA.	13 m/s	13 m/s	14 m/s	14 m/s	14 m/s



# DETALLE REGULADOR BORNAY BORNAY REGULATOR DETAIL



# GLOSARIO

Glosario de términos

Alabes o palas — La superficie aerodinámica que atrapa el viento.

Ampere-hora — Una unidad de la cantidad de electricidad obtenida por la integración del flujo de corriente en el tiempo en horas para su flujo; usada como una medida de capacidad de las baterías.

Anemómetro — Un instrumento o dispositivo usado para medir la velocidad del viento.

Área de barrido — El área que cubre al girar el rotor de la turbina eólica, calculada con la fórmula  $A = \pi \cdot R^2$ , donde R es el radio del rotor.

Bombas pozo profundo 4" y 6" — Estas bombas conocidas como tipo lapicero se utilizan para extraer agua limpia desde grandes profundidades, generalmente con una alta demanda de caudal.

Capacidad del pozo — Es el caudal que rinde el pozo en Lt/seg manteniendo el nivel dinámico; la selección de la bomba se debe hacer por debajo de la capacidad del pozo.

Clasificación de potencia — La potencia de salida de una turbina eólica operando a la velocidad de viento clasificada.

Coefficiente de potencia — La razón de la potencia extraída del viento por una turbina eólica y la potencia disponible en la corriente de viento.

Conurbación — Es el proceso y el resultado del crecimiento de varias ciudades (donde una o varias de ellas pueden encabezar al grupo)

Costos de O y M — Costos de operación y mantenimiento.

Convertidor — ver inversor

Cubierta — El cuerpo de una turbina eólica tipo-hélice, conteniendo la caja de engranes, el generador, el núcleo del rodete, y otras partes.

Curva de Rendimiento—Curva del fabricante utilizada para calcular datos de motores o bomba.

Densidad — La cantidad de masa contenida en una unidad de volumen

Desviación — Una protección pasiva de la turbina que típicamente hace que el rotor se doble ya sea hacia arriba o hacia un lado mediante la veleta de la cola.

Día típico — Es un día ideal, representativo del mes, en el cual se asigna a cada hora del día típico' el valor de la velocidad media horaria

Diámetro del rotor — El diámetro del círculo barrido por el rotor.

Frenos — Varios sistemas usados para frenar la rotación del rotor.

Granja de viento — Un grupo de turbinas eólicas, frecuentemente pertenecientes y operadas por una compañía. También se le conoce como planta eólica.

Inversor — Un dispositivo que convierte la corriente directa a corriente alterna.

KW — Kilowatts, una medida de potencia de la corriente eléctrica (1,000 watts).

KWh — Kilowatts-hora, una medida de la energía, igual al uso de un kilowatt durante una hora.

MW — Megawatt, una medida de potencia (1,000,000 watts).

Nivel Estático — Es el máximo de agua que alcanza el pozo.

Nivel Dinámico — Es el nivel mínimo que conserva el pozo cuando se está extrayendo agua.

Nivel de Abastecimiento — Es la diferencia de altura entre los niveles dinámico y estático.

Nivel de sumergencia — Es la banda comprendida entre el nivel dinámico y el extremo superior de la bomba.

Perfil aerodinámico — La forma de la sección transversal de los alabes o palas, la cual para las turbinas eólicas de eje horizontal más modernas, está diseñada para aumentar el empuje y mejorar el funcionamiento de la turbinas.

Profundidad de pozo — Es la diferencia de altura entre la superficie y el fondo del pozo.

Razón de la velocidad de punta — La velocidad lineal a la que se mueve la punta del alabe dividida entre la velocidad del viento. Es por lo regular un requerimiento de diseño de la turbina eólica.

Red — Los sistemas de distribución de las compañías eléctricas. La red que conecta los generadores de electricidad con los usuarios de la misma.

Rotación longitudinal — El movimiento de la parte superior de la torre que permite que la turbina eólica siempre esté de frente al viento.

**Rotor** — El componente rotativo de una turbina eólica, incluyendo ya sea a los alabes y su ensamble, o la porción rotatoria del generador.

**TEEH (horizontal-axis wind turbine, HAWT)** — Turbina eólica de eje horizontal.

**TEEV (vertical-axis wind turbine, VAWT)** — Turbina eólica de eje vertical.

**Turbulencia** — Los cambios en la dirección y velocidad del viento, frecuentemente ocasionados por obstáculos.

**Velocidad de arranque** — La velocidad del viento a la cual la turbina empieza a generar electricidad.

**Velocidad de paro** — La velocidad del viento a la cual la turbina deja de generar electricidad.

**Velocidad de viento clasificada** — La velocidad de viento mínima a la cual la clasificación de potencia de la turbina eólica es obtenida.

**Velocidad del rotor** — El número de revoluciones por minuto del rotor de la turbina eólica.

**Velocidad del viento de arranque** — La velocidad del viento a la cual el rotor empieza a girar. Véase también velocidad de arranque.

**Velocidad promedio del viento** — La velocidad media del viento sobre un periodo de tiempo específico.

**Viento corriente abajo, sotavento** — En el lado opuesto de la dirección desde la cual está soplando.

**Viento corriente arriba, barlovento** — En el mismo lado de la dirección de donde el viento está soplando.

**Vientos útiles** — Son aquellos cuya velocidad es superior al umbral de velocidad para vientos aprovechables.

**Velocidad constante equivalente** — Es una velocidad de viento ideal, que se supone constante durante un periodo y que generaría la potencia media en ese periodo.